**№ 9 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС**

Бор қышқылы жəне оның қасиеттері (1, 2,3)

Алюминийдің суға əсері

Алюминийдің қышқылдарға жəне сілтілерге əсері

Алюминийдің пассивтенуі

Алюминий қосылыстарының қасиеттері Алюминий гидроксидін алу (1,2)

**БОР**

**№ 63 жұмыс. Бор алу және оның қасиеттері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** сынауықтар, Na2B4O7 .10H2O (бура), тұз қышқылы (конц), сүзуге арналған құралдар. |

**1.** 5 г бураны өлшеп алып, сынауыққа салып, 10 мл сумен ылғалдаңдар. Ерітінді реакциясының лакмусқа әсері қандай және ол неге негізделген? Бураның гидролиздену реакциясын молекулалық және иондық түрде жазыңдар. Бураның гидролизін қалай күшейтуге болады?

**2.** Сынауықты бура толық ерігенше қыздырыңдар. Бураның ыстық ерітіндісіне 1-2 мл тұз қышқылын (конц.) құйыңдар. Ерітіндіні баяу суытыңдар. Не байқалады? Қандай зат кристалданады? Кристалдарды Бюхнер құйғысында сүзіп алып, бураның тұз қышқылымен су қатысында әрекеттесу реакцияларын жазыңдар.

**№ 64 жұмыс. Бор қышқылы және оның қасиеттері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** сағат шынысы, кәрлен табақша, спирт шамы, бор қышқылы, лакмус, метилоранж, метил спирті, глицерин, платина сымы, асбест торы, күкірт қышқылы (конц). |

**1. Бор қышқылының ерігіштігі.**

а) 5 г бор қышқылына 20 мл су құйып, жақсылап араластырып, қыздырыңдар. Бор қышқылының суық және қыздырған кездегі ерігіштігі қандай?

б) Бор қышқылының алынған ерітіндісін метилоранжбен, одан кейін лакмуспен тексеріңдер. Берілген тәжірибенің негізінде бор қышқылының күші туралы қорытынды жасаңдар.

**2. Борметилді эфир алу. Оның жалынының түсі.**

**1-нұсқа.** Кәрлен табақшаға 1-2 г бор қышқылын алып, оған 10-20 мл метил спиртін қосып, тартқыш шкафтың астына әкеліп, жағып көріңдер. Жалынның түсін жазып алыңдар. Борметил эфирінің түзілу және жану реакцияларын жазыңдар.

**1-ші ескерту:** метил спиртінің орнына этил спиртін, ал бор қышқылының орнына концентрлі күкірт қышқылының бурамен қоспасын алуға болады.

**2-нұсқа.** Кәрлен табақшаға бураның 3-4 кристалын салып, оған 2-3 тамшы тығыздығы 1,84 г/см3 концентрлі күкірт қышқылын және 5-6 тамшы метил спиртін тамызыңдар. Қоспаны шыны таяқшамен араластырып, бөлінген борметил эфирін жағып көріңдер. Метил спиртінің бор қышқылымен өзара әрекеттесуі нәтижесінде түзілетін бор қышқылы және борметил эфирінің реакция теңдеулерін жазыңдар. Осы реакциядағы концентрлі күкірт қышқылының ролін көрсетіңдер.

**3-нұсқа.** Бұл реакцияны метил спиртін үшатомды спирт-глицеринмен алмастырып орындауға болады. Платина сымының құлақшасымен бор қышқылының бірнеше кристалдарын алып, оларды концентрлі күкірт қышқылының және глицериннің бір тамшысымен ылғалдап, жалынға жанастырыңдар. Жалынның түсінің жасыл болғанын көресіңдер. Реакция теңдеулерін жазыңдар.

**3. Бура қанатшаларын алу.**

Кейбір металдардың борқышқылды тұздарына бураның балқыған ерітіндісін бояу қасиеті тән. Оларда суытқаннан кейін қанатша (перла) деп аталатын түсті шынылар түзіледі.

Шыны түтікшеге бекітілген платина сымының ұшын жалында қызарғанша қыздырып, зат шынысындағы бураға шылап алып, мөлдір қанатшалар (мөлдір шыны) түзілгенше қайта қыздырыңдар. Тұздың өте аз мөлшерін алу үшін, суық тамшыны абайлап кобальт нитратының ұнтағына жанастырыңдар. Содан кейін сымды тағы да біркелкі шыны тәрізді масса алынғанға дейін қыздырыңдар. Қанатшаны суытып, оның түсіне көңіл аударыңдар. Бураның сусыздану және метаборат пен бор ангидридіне дейін ыдырау реакцияларын, бор ангидридінің кобальт метаборатын және азот ангидридін түзе кобальт нитратымен әрекеттесуін және азот ангидридінің ыдырау реакцияларын жазыңдар.

Бураның кобальт нитратымен әрекеттесу реакциясының жалпы теңдеуін жазыңдар.

*Ескерту:*Тәжірибеден соң платина сымын мұқият тазарту керек. Ол үшін қанатшаларды ақырындап соққылап, тұз қышқылымен шайып, от жалынында қыздырыңдар.

Сымды тазартқаннан кейін, кобальт тұзының орнына басқа металдың тұзын алып тәжірибені қайталаңдар. Бура қанатшаларының түсі металл иондарын анықтауға сапалық реакция болып табылады.

**№ 72 жұмыс. Алюминийдің суға әсері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** екі алюминий пластинка, зімпара қағазы, Hg(NO3)2 тұзының ерітіндісі. |

Екі алюминий пластинасын алып, зімпара қағазымен мұқият тазартып, сумен шайып, құрғатыңдар. Бір пластинканы дистилденген суға батырып, екіншісінің бетін Hg(NO3)2 тұзының ерітіндісімен ылғалдаңдар. 2-3 минуттан кейін пластинканың бетіндегі сынап тұздарын аластап, (сумен жуып, дистилденген суы бар стаканға батырыңдар) не байқалатынына көңіл аударыңдар.

Бірінші және екінші жағдайда байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер. Алюминийдің оттекпен және сумен әрекеттесу реакцияларын жазыңдар.

Реакцияның жылу эффектісін көрсетіңдер.

**№ 73 жұмыс. Алюминийдің қышқылдарға**

**және сілтілерге әсері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** алюминий (түйірлері, сым түрінде кесілген түрлері), 1М және концентрлі тұз, күкірт, азот қышқылдары және натрий гидроксиді. |

Үш сынауыққа 3 мл 1 М тұз, күкірт және азот қышқылдарын құйыңдар да, оған 2-3 түйір алюминий түйірлерін салыңдар. Қай қышқылда реакция шабытты жүретіндігін көрсетіңдер. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Осы тәжірибені концентрлі қышқылдармен қайталаңдар. Алюминийдің 1 М натрий гидроксидімен әрекеттесуін зерттеңдер. Реакция теңдеулерін жазыңдар.

**№ 74 жұмыс. Алюминийдің пассивтенуі**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** алюминий пластинасы, 2 М тұз қышқылы, азот қышқылы (конц.). |

Алюминий пластинаны қысқышпен бекітіп 20 мл 2 М тұз қышқылына батырыңдар. Сутек бөлінуіне назар аударыңдар. Пластинаны ерітіндіден шығарып, 2-3 минут уақытқа 20 мл концентрлі азот қышқылына салыңдар. Одан кейін ерітіндіден шығарып, сумен шайып, қайтадан 2 М тұз қышқылына салыңдар. Сонда сутек бөліне ме?

Байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер. Реакция теңдеулерін жазыңдар.

**№ 75 жұмыс. Алюминийдің тотықсыздандырғыштық қасиеті (алюмотермия)**

**Жұмыс тек тартқыш шкафта жүргізіледі!**

**Жанғыш қоспаны келсаппен ұнтақтауға болмайды!**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** темір оксиді, алюминий ұнтағы, кальций фториді, барий пероксиді, магний ұнтағы, құм жылытқысы. |

6 г темір оксиді және 2 г алюминий ұнтағынан қоспа дайындаңдар. Темір оксидін алдын-ала қыздыру керек. Жақсы құрғатылған қышқақ отбақыраш алып, оның түбіне 1,2 г кальций фториді ұнтағын, содан кейін реакциялық қоспаны салыңдар. Қоспаны тығыздап, сынауықтың көмегімен тереңдетілген ойық жасаңдар. (48-сурет). Пайда болған ойықққа зімпара қағазымен тазартылған магний Жолағын, содан кейін жанғыш қоспаны салыңдар. Жанғыш қоспаны 9 г барий пероксидімен 1 г магний ұнтағын араластыру арқылы дайындайды. Отбақыраштың үштен бір бөлігі құмға батып тұратындай етіп, құрғақ құмы бар металл қыздырғышқа отбақырашты орналастырыңдар (тәжірибе тартқыш шкафта жүргізіледі). Магний жолағын ұзын шыны түтікке бекітілген шоқтанған шырпымен жандырыңдар. Не байқалады?

|  |  |
| --- | --- |
|  | Отбаырашты суытыдар. Реакцияны жруҢ бҢраз уаыта дейҢн басталмаса, отбаыраша ҢлҢп арауа болмайды! Суытаннан кейҢн отбаырашты сындырып, одан металл тйҢрлерҢн алып Ұлшедер. Металды шыымын пайыз есебҢмен анытадар. Реакция тедеулерҢн жазыдар. |
| *48-сурет.**Алюмотермия* |

 **№ 76 жұмыс. Алюминий тұздары және алюминаттар**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар және реактивтер:** калий сульфаты, алюминий сульфаты, алюминий хлоридінің ерітіндісі, индикаторлар (лакмус, метилоранж), микроскоп, кәрлен табақша. |

**1. Алюмин-калийлі ашудастар.** 4,5 г калий сульфатын өлшеп, 17,5 мл суда ерітіңдер. Басқа стаканға 17,5 г алюминий сульфатын өлшеп, оған 18 мл су құйыңдар. Екі ерітіндіні де қайнағанша қыздырыңдар. Қыздырылған ерітінділерді таяқшамен араластыра отырып, бір-біріне құйыңдар. Түзілген кристалдарды микроскоппен қарап, суретін салыңдар. Олардың құрамы қандай? Қатты күйдегі тұздар сулы ерітіндіде қандай жағдайда болады? Қандай тұздар қос тұздар деп аталады?

**2. Алюминий тұздарының гидролизі.** 3-5 мл алюминий хлориді ерітіндісін индикатормен (лакмус, метилоранж) тексеріңдер. Осы тұздың гидролизінің теңдеуін жазып, алюминий гидроксидінің күші туралы қорытынды жасаңдар. Ерітіндінің бір бөлігін кәрлен табақшада құрғағанша буландырыңдар. Тұнбаны ерітіп, неліктен барлық тұнбаның толық ерімегендігін түсіндіріңдер.

**№ 77 жұмыс. Алюминий қосылыстарының қасиеттері. Алюминий гидроксидін алу**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** алюмин-калийлі ашудастар, күкірт, сүзгі, метилен көгі немесе ализарин, тұрғы, қақпақты отбақыраш, алюминий үгінділері, 10% аммиак ерітіндісі, 2 М тұз қышқылы, күйдіргіш натр, аммоний гидроксиді, алюминий сульфаты, аммоний сульфиді ерітінділері. |

0,5 г алюмин-калийлі ашудасты өлшеп алып, 10 мл суық суда ерітіңдер. Алынған ерітіндіні 60-800С температураға дейін қыздырып, артық мөлшерде алынған 10% аммиак ерітіндісіне құйыңдар. Не байқалады? Түзілген тұнбаның құрамы қандай? Декантация әдісі бойынша, тұнбаны ыстық сумен бірнеше рет жуып, сүзіңдер. Алюминий гидроксидінің тұнбасына тұз қышқылының, күйдіргіш натрдың, аммоний гидроксидінің артық мөлшерімен әсер етіңдер. Реакция теңдеулерін жазып, электролиттік диссоциация теориясы тұрғысынан түсініктеме беріңдер.

Тұнбасы бар сүзгі арқылы метилен көгі немесе боялған ализарин ерітіндісін жіберіңдер. Не байқалады? Адсорбция дегеніміз не? Басқа қандай адсорбенттерді білесіңдер?

2 мл алюминий сульфаты ерітіндісіне 3 мл күкіртті аммоний ерітіндісін қосыңдар. Тұнбаны сүзіп, сумен жуыңдар да, тұнбаның құрамын анықтаңдар. Тұнбаның аммоний сульфаты емес екендігін қалай дәлелдеуге болады? Ерітіндіде алюминий сульфаты түзілуі мүмкін бе?

**№ 78 жұмыс. Күкіртті алюлминий алу және оның қасиеттері**

|  |
| --- |
| **Қажетті құрал-жабдықтар мен реактивтер:** алюминий үгінділері, тұрғы, спирт шамы, қорғасын нитраты ерітіндісі. |

Кішкене кәрлен отбақырашқа 1-2 г алюминий үгінділерін салып, қақпағын жауып, тұрғыға орналастырып, тартқыш шкафта қатты қыздырыңдар. Металға күкірт түйірін салыңдар. Егер процесс өте қарқынды жүрсе, жалынды сөндіріп, отбақырашты суыту керек. Ерітіндінің бір бөлігін суға қосыңдар. Қандай газ бөлінеді? Бөлінген газды қорғасын нитраты ерітіндісімен ылғалданған сүзгі қағазы арқылы тексеріңдер. Алюминий сульфидінің гидролизі қайтымды ма? Реакцияның бағытын көрсетіңдер. Стандартты энтропия және энтальпия шамаларын пайдалана отырып, изобаралық-изотермиялық потенциалдың шамасын есептеңдер.